

武蔵野大学学術機関リポジトリ Musashino University Academic Institutional Repository

小学校理科における問題解決の能力と自己肯定感の育成 : 実態調査の結果を基にした授業の改善

著者	樋口 昇
雑誌名	武蔵野教育學論集
号	3
ページ	135-141
発行年	2017-09-01
URL	http://id.nii.ac.jp/1419/00000644/

小学校理科における問題解決の能力と 自己肯定感の育成

—実態調査の結果を基にした授業の改善—

The Ability of the Problem Solving in Elementary School Science
and Upbringing of Own Affirmative Sense
—Improvement of the Science Class by the Actual Condition
Survey—

樋口 昇^{*}
HIGUCHI Noboru

はじめに

東京都小学校理科教育研究会養成研修部長として、本研究会「研究員」である都内11校の若手教員と共同研究を行う機会を得た。これらの若手教員が日常の理科授業でとらえている児童の理科学習への取り組み方や意欲の実態、理想とする児童の姿との乖離などに着眼し、児童一人一人の意欲を高める理科学習の在り方について研究を進めてきた。

本研究では、武蔵野教育学論集第2号に掲載した「小学校理科に関する児童の関心・意欲・態度についての考察 —理科に関する児童の実態調査から—」で考察した児童の理科に対する学習状況の実態を受け、学習意欲を喚起しながら授業を展開できるための手立てについて考察した。

東京都理数教育振興施策検討委員会（25年3月）の報告によると、小学校教員の5人に1人は、理科の授業を適切に行っていないと認識している実態を踏まえ、若手の教員も含め、すべての教員が学習意欲を喚起しながら授業を展開できるよう手立てを工夫した。

1 理科に関する児童の実態

(1) 調査の内容・方法

「研究員」がとらえている児童の実態をより明確に把握するため、平成28年5月、6校350人の児童を対象に調査を実施した。全国的な傾向との比較を行うため、平成27年度全国学力・学習状況調査の質問紙調査の質問内容から、質問を引用した。

^{*} 荒川区立第三瑞光小学校

(2) 全国の調査結果との比較から

自己肯定感を把握する「ものごとを最後までやり遂げて、うれしかったことがありますか。」に関する肯定的評価は全国平均を4.5ポイント下回っており、「研究員」の実感と共通している。

言語活動に関する学習状況を把握する「友達と話し合うとき、友達の話や意見を最後まで聞くことができますか。」に関する肯定的評価は全国平均を5.4ポイント下回っている。他者の考えなどを生かして自分の考えを深められない児童がいるという「研究員」の実感ともつながるものと考えられる。

理科に対する好悪を把握する「理科の勉強は好きですか。」に関する肯定的評価は全国平均を5.6ポイント上回っている。一方「理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。」に関する肯定的評価は全国平均を2.3ポイント下回っており、理科の勉強を楽しんでいるものの、その楽しさの要因は、単に観察、実験のおもしろさにとどまっていて、自ら問題を解決する楽しさを感じていない児童がいるという「研究員」の実感ともつながるものと考えられる。

観察、実験の計画や振り返りの状況を把握する「理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。」、「理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか。」に関する肯定的評価はともに全国平均を下回っており、「研究員」の実感が、調査結果で裏付けられたことになる。

2 各調査項目の相関を基にした授業改善の方向

各調査項目結果の相関係数を求めた。「強い相関がある」とは言えないものの、一般に「相関がある」とされる相関係数「+0.4」以上の項目に着目し、その結果を基に授業改善の方向を考察した。

(1) 自己肯定感に関して

自己肯定感を把握する「1-1:ものごとを最後までやり遂げて、うれしかったことがありますか。」と相関の認められた項目の中で着目した項目を下に示した。

「1-1」と相関の認められた項目の中で着目した項目

2-2:理科の勉強は大切だと思いますか。

2-6:理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。

2-11:理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか。

理科が好きで、その有用性を感じているとともに、授業の中で観察、実験の進め方や考え方を振り返って考えている児童ほど、自らに対する自己肯定感が高い傾向がうかがえる。観察、実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりする過程を位置付けることが有効と考える。

このことから、授業改善の方向として次の手立てを講じる。

- ① 「観察・実験」の過程の前に、「結果の見通し」の過程を位置付け、「結果の見通し」を常に意識しながら「観察・実験」を行うようにする。

「結果の見通し」の位置付け

- ② 予想、結果、考察を1枚のカードにまとめ、常に振り返る。

予想、結果、考察の記録と振り返り

(2) 言語活動に関して

同じく自己肯定感を把握する「1-2：難しいことでも、失敗を恐れなくて、挑戦していますか。」と相関の認められた項目の中で着目した項目は下の通りである。

「1-2」と相関の認められた項目の中で着目した項目

1-4：友達の前で自分の考えや意見を発表することは得意ですか。

1-5：友達と話し合うとき、友達の話や意見を最後まで聞くことができますか。

友達の前で自分の考えや意見を発表し、友達の話や意見を最後まで聞くことができる児童ほど自己肯定感が高い傾向がうかがえる。「2-8：理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか。」と「1-4：友達の前で自分の考えや意見を発表することは得意ですか。」に強い相関があることから、他教科も含め、言語活動を充実することが重要である。

問題の設定や検証計画の立案、観察、実験の結果の処理、考察する過程などでは、あらかじめ個人やグループで考え、その後、全体で意見交換したり、論議したりし、自分の考えをより妥当なものにすることが重要である。

特に、観察、実験の結果の処理、考察する過程で対話的な学びを促すため、授業改善の方向として次の手立てを講じる。

- ③ 実験結果の共通点や差異点に着目させ、対話を促す。

実験結果の共通点や差異点に着目

(3) 日常生活との関連に関して

理科の学習内容と日常生活との関連を把握する「2-5：理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。」と相関の認められた項目の中で着目した項目は下の通りである。

「2-5」と相関の認められた項目の中で着目した項目

1-2：難しいことでも、失敗を恐れなくて、挑戦していますか。

2-10：理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。

2-11：理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えていますか。

2-12：理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか。

失敗を恐れずに自分の予想をもとに観察、実験の計画を立て、観察、実験の進め方や考え方を振り返り、結果を考察している児童ほど、日常生活との関連を考えている傾向がうかがえる。自ら問題を見だし、自らの予想のもとに、自ら観察、実験の計画を立てる「自分事」の理科の学習を作り上げることが大切である。学習活動は意図的、計画的に行うものであり、学習の目標に沿った問題であり、しかも児童自ら解決できる問題を児童が見いだすことができるようにしなく

てはならない。

このことから、授業改善の方向として次の手立てを講じる。

- ④ 既習事項や生活経験に加え、共通の事象にじっくり触れる場を設定する。

共通の事象に触れる場の設定

- ⑤ 自ら問題を見だし、予想が立てられるよう、事象提示を工夫する。

事象提示の工夫

(4) 観察、実験の計画に関して

観察、実験の計画立案の状況を把握する「2-10：理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。」と関連の認められた項目の中で着目した項目は下の通りである。

「2-10」と関連の認められた項目の中で着目した項目

2-5：理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。

2-10：理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。

2-11：理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えていますか。

自ら観察、実験の計画を立てた児童ほど、その進め方や考え方を振り返り、結果を考察した上で、日常生活との関連を考えていることがうかがえる。

観察、実験への姿勢を把握する「2-10」、「2-11」、「2-12」は、相互に相関が認められるとともに、理科の授業の理解度を把握する「2-3」、日常生活との関連を把握する「2-5」との相関も認められる。

このことから、授業改善の方向として次の手立てを講じる。

- ⑤ 自ら問題を見だし、予想が立てられるよう、事象提示を工夫する。

事象提示の工夫

4 実践1：第5学年「物の溶け方」

単元の導入では、共通の事象に触れる場の設定及び事象提示の工夫を手立てとした。長さ約1mの透明なビニル袋を使用し、食塩を入れ溶ける様子を観察する体験に加え、顕微鏡下で食塩に水を加えた様子を電子黒板に投影し、食塩が溶ける様子を観察する体験を行った。2つの体験から、児童は見えなくなった食塩の行方に問題を見だし、「食塩が消えたりなくなったりしたのであれば全体の重さが変化しないが、食塩が水の中に存在するのであれば全体の重さが増える」との予想を立てた。

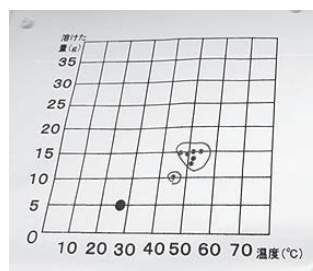
検証計画を立案した後、「結果の見通し」の位置付けを手立てとした。100gの水に5gの食塩を溶かした場合、食塩が水の中に存在するのであれば全体の重さは105gになることをノートに記録し実験を行った。



顕微鏡下で食塩に水を加えた様子

こうした一連の問題解決を振り返りながら進めるために、**「予想、結果、考察の記録と振り返り」**を手立てとした。「予想、結果、考察」を記入するカードを用意した。予想を立てる際に結果の見通しを記入し、実験の際も常に手元におくことにより、予想を意識し結果をとらえ、考察を行うことができた。

水の温度と食塩の溶ける量の関係、食塩の蒸発乾固などを問題解決した後、溶質をミョウバンに変え追究した。ここでは、**「実験結果の共通点や差異点に着目」**させることを手立てとした。水の温度とミョウバンの溶ける量についての各グループの実験結果を、1つのグラフ用紙にプロットし、実験結果を共有した。どのグループの結果も一定の範囲にプロットされ、複数の実験結果から考察することができた。仮に、いくつかのグループの結果が一定の範囲外にプロットされた場合、その実験方法などが問題となり、自分のグループの実験方法の正しさを述べたり、他のグループの実験方法を聞いたりする必然性が生まれ、対話が促進されたと考える。



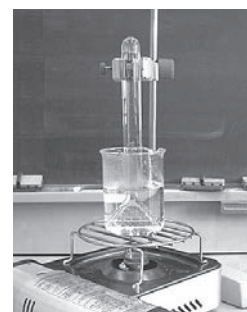
各グループの結果をプロット

また、水の温度とミョウバンの溶ける量についての**「結果の見通し」**については、単に、言葉による見通しだけでなく、結果をグラフに表した時のグラフの傾きなどをイメージさせ、図として表現させることも大切である。

5 実践2：第4学年「金属、水、空気と温度（水の三態変化）」

各次の導入では、**「共通の事象に触れる場の設定」**及び**「事象提示の工夫」**を手立てとした。第1次ではビーカーの水を加熱する体験、第2次では小さな穴をあけたラップフィルムで覆ったビーカー内の水を加熱する体験、第3次では1.5 Lの水とそれを凍らせた水（氷）の観察を行う体験を行い、既習事項の定着状況や生活経験の違いに影響されることなく、問題を見いだすことができるように工夫した。

例えば、第2次では、小さな穴をあけたラップフィルムで覆ったビーカー内の水を加熱するという共通の事象に触れる場を設定したことにより、児童の視点がゆげに向き、見いだした問題が拡散することなく、出てくるゆげの正体を問題とした。ここでは、実験方法を立案した後、**「結果の見通し」**の位置付けを手立てとした。スプーンに水がつけばゆげの正体は水であり、スプーンに何も残らなければゆげの正体が空気であることを明確にした。次の沸騰した水の中のあわの正体を問題とした追究でも**「結果の見通し」**の過程を位置付けたことにより、**「結果の見通し」**を常に意識しながら実験を行うことができた。



実験装置

なお、ここでは、水を入れたビーカー内に漏斗を逆さまにおき、その先を水で満たした試験管で覆う実験装置を提示した。この実験装置は、あわの正体を明らかにするための解決方法を考える上でのヒントとなった。また、沸騰により発生したあわが漏斗に集まり、やがて試験管内の水を押しやる現象を観察した後、同現象を録画した映像を複数回視聴す

ることにより、現象をより詳しく見ることができた。

「事象提示の工夫」の一つと考える。

6 児童の変容

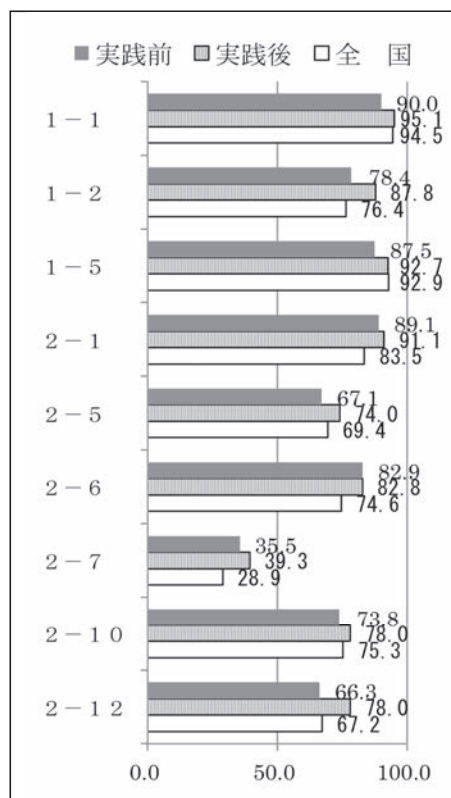
手立てを講じて授業改善をした成果を客観的にとらえるため、平成28年11・12月に、事前調査を行った児童のうち、本実践の学習指導案で授業を実施した小学生123人を対象に、事前調査と同じ設問（平成27年度全国学力・学習状況調査の質問紙調査の質問内容）を4件法で調査した。

自己肯定感を把握する「1-1：ものごとを最後までやり遂げて、うれしかったことがありますか。」については、実践後の肯定的評価が5.1ポイント向上し、同じく自己肯定感を把握する「1-2：難しいことでも、失敗を恐れなくて、挑戦していますか」についても、実践後の肯定的評価が9.4ポイント向上した。このことから、本研究により講じた手立ては、児童の自己肯定感の向上に有効であったと考えられる。

言語活動を把握する「1-5：友達と話し合うとき、友達の話や意見を最後まで聞くことができますか。」については、実践後の肯定的評価が5.2ポイント向上した。このことから、本研究により講じた手立ては、児童の言語活動をより活発にしたと考えられる。結果の見通しを意識し、他のグループの実験結果の共通点や差異点に着目したことが、他のグループの実験方法や結果についてより詳しく知る必然性を生んだものと考えられる。

理科の学習に関する関心・意欲・態度を把握する設問では、実践後の肯定的評価が向上した。「2-1：理科の勉強は好きですか。」については、実践後の肯定的評価が2.0ポイント、「2-5：理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。」については、実践後の肯定的評価が6.9ポイント、「2-7：将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いませんか。」については、実践後の肯定的評価が3.8ポイント、「2-10：理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。」については、実践後の肯定的評価が4.2ポイント、「2-12：理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか。」については、実践後の肯定的評価が11.7ポイント向上した。このことから、本研究により講じた手立ては、理科学習に関する関心・意欲・態度を高めることができたと考え

「全国学力・学習状況調査」との比較
及び実践後の変容



られる。特に、理科の学習内容と日常生活との関連をより強く意識するようになった点や、観察、実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返える児童が増加した点は成果であると考ええる。

以上の成果から、本研究での実践は、児童の理科の学習に関する関心・意欲・態度を高めるとともに、他のグループの実験方法や結果についてより詳しく知る必然性を生むことができ、結果として児童の自己肯定感を向上させることができたと考えられる。

7 おわりに

共に研究を行った東京都小学校理科教育研究会養成研修部「研究員」である11名の若い先生方に心から感謝するとともに、本研究で講じた手立てを、毎日の理科学習の中で実践し、自らの指導力を高めることを期待する。

また、本研究の手立ての一つである「結果の見通し」の位置付けは、次期学習指導要領の下での理科学習を研究している東京都小学校理科教育研究会の主張の一つでもある。多くの小学校教員が次期学習指導要領を正しく理解の上、授業で具現化することにより、自ら見いだした問題を自らの力で解決できる理科の真の楽しさを感じられる子供が増えることを期待する。

引用・参考文献

- 小学校学習指導要領解説、理科編（平成20年3月） 文部科学省
- 小学校学習指導要領解説、理科編（平成29年6月） 文部科学省
- 都小理研究紀要〔第31号〕（平成29年3月）東京都小学校理科教育研究会
- 東京都理数教育振興施策検討委員会報告書（平成25年3月） 東京都教育委員会
- 平成27年度全国学力・学習状況調査報告書（平成27年8月）文部科学省 国立教育政策研究所
- 武蔵野教育学論集第2号「小学校理科に関する児童の関心・意欲・態度についての考察」樋口 昇